

**MANUFACTURE OF PIPE**

Patent Number: JP63154236  
Publication date: 1988-06-27  
Inventor(s): KADOMA YOSHIAKI  
Applicant(s): TOYOTA MOTOR CORP  
Requested Patent: ☐ JP63154236  
Application Number: JP19860302601 19861218  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B21D53/16; B21C37/06  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To improve the pipe productivity and the material yield by forming caulking parts by punching both edge parts in the width direction of a blank, bending the blank to lap the edges, and caulking them and cutting off a formed tube.

**CONSTITUTION:** A 1st worked part 64 for which both edge parts in the width direction of a blank 12 are punched to form caulking parts 60, 62 is obtained. The part 64 is fed onto a 2nd lower die and an upper die is moved down to cut the rear end part of the part 64 in the feed direction to leave the central part in the orthogonal direction to the feed direction on the part 64; the central part is bent to form a projection part 66 and to obtain a 2nd worked part 68. Then, the part 68 is fed onto a 3rd lower die and an upper die is moved down to form a 3rd worked part 74 which has a couple of circular arc parts 70, 72 having the same curvature radius as that of the peripheral surface of a pipe 10. The part 74 is formed into a near annular 4th worked part 78 in which caulking parts 60, 62 are lapped to each other and then the peripheral shape is corrected to form a 5th worked part 80. Both the caulking parts 60, 62 are fitted to each other to form a 6th worked part 82 and a 7th worked part 84 is formed by caulking the parts having not caulked yet. The pipe 10 is obtained by cutting the leftover central part with a cutter.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(2)

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-154236

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月27日

B 21 D 53/16

6778-4E

B 21 C 37/06

P-6778-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 パイプの製造方法

⑮ 特 願 昭61-302601

⑯ 出 願 昭61(1986)12月18日

⑰ 発 明 者 門 間 義 明 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
⑱ 出 願 人 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
⑲ 代 理 人 弁理士 池田 治幸 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

パイプの製造方法

## 2. 特許請求の範囲

長手状かつ平板状の素材を順送しつつ該素材にプレス加工を施すことにより所定長さのパイプを連続的に製造する方法であって、

前記素材の幅方向両端縁部を打ち抜いて所定形状のかしめ部をそれぞれ形成するとともに該素材をその送り量と同一の長さ毎に幅方向において中央部を残して切断する打抜きおよび切断工程と、

前記素材を前記かしめ部が互いに重なるまで曲成することにより略パイプ状の中間品を成形する曲成工程と、

前記互いに重なるかしめ部を前記中間品の径方向においてかしめるかしめ工程と、

前記切り残された中央部を切断することにより前記かしめ部がかしめられた中間品を切り離す切断工程と

を含むことを特徴とするパイプの製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 技術分野

本発明はパイプの製造方法に関するものである。

## 従来技術およびその問題点

従来より、たとえば、特開昭56-56721号公報、特開昭56-136230号公報、および特開昭57-81924号公報に記載されているように、帯状板を円筒状に曲成した後、周方向両端部を圧着あるいは溶接等により接合することにより、パイプを製造する方法が知られている。しかし、かかる曲成工程と接合工程とを一連の工程として連続的に行うことは通常比較的困難であるため、パイプの生産性が十分に得られないという問題があった。

これに対し、板状素材から円板を打ち抜くとともに、その円板に絞り加工を施して有底円筒状とした後、その底部を打ち抜くことによりパイプを製造するようにすれば、上述のような接合工程が不要となって、パイプの生産性を比較的向上し得ると考えられる。しかしながら、この場合におい

ては、前記円板および底部の各打抜き加工時に多量のスクラップが発生することが避け難く、材料歩留りが十分に得られないという問題があるのである。

#### 問題点を解決するための手段

本発明は以上の事情を背景にして為されたものであり、その要旨とするところは、長手状かつ平板状の素材を順送しつつその素材にプレス加工を施すことにより所定長さのパイプを連続的に製造する方法であって、(i)前記素材の幅方向両端縁部を打ち抜いて所定形状のかしめ部をそれぞれ形成するとともにその素材をその送り量と同一の長さ毎に幅方向において中央部を残して切断する打抜きおよび切断工程と、(ii)前記素材を前記かしめ部が互いに重なるまで曲成することより略パイプ状の中間品を成形する曲成工程と、(iii)前記互いに重なるかしめ部を前記中間品の径方向においてかしめるかしめ工程と、(iv)前記切り残された中央部を切断することにより前記かしめ部がかしめられた中間品を切り離す切断工程とを含むことにある。

性を大幅に向上させ得る。しかも、前記かしめ部を打ち抜く際に僅かなスクラップが発生するに過ぎないため、充分な材料歩留りを維持しつつ上記効果が得られるのである。

#### 実施例

以下、本発明の一実施例を示す図面に基づいて詳細に説明する。

第1図において、10は、本発明方法により長手状かつ平板状の素材12から製造されたパイプである。パイプ10は、軸心と平行な方向の長さ(以下、単に長さという)が径寸法に比べて比較的小さいリング状を成しているとともに、その同方向の一部に軸心と平行な方向に延びる接合部14を有している。かかるパイプ10は、第2図に示す金型を用いて製造されたものである。なお、第2図においては、上型および押え部材等は省略されている。

第2図において、16は、前記素材12の幅寸法と略同様の幅を有する平坦な送り面18を備え、その送り面18に沿って素材12を送るための送

#### 作用

このようにすれば、打抜きおよび切断工程により、前記素材の幅方向両端縁部が打ち抜かれて所定形状のかしめ部が形成されるとともにその素材がその送り量と同一の長さ毎に幅方向において中央部を残して切断される一方、曲成工程によって前記素材が前記かしめ部が互いに重なるまで曲成されることにより略パイプ状の中間品が成形される。そして、かしめ工程により、前記互いに重なるかしめ部が前記中間品の径方向においてかしめられるとともに、切断工程により、前記切り残された中央部が切断されることにより前記かしめ部がかしめられた中間品が切り離される。

#### 発明の効果

これにより、前記素材を単に所定の送り量で順送するだけで、その素材の送り量と同一の長さを有し且つ素材の幅寸法より僅かに小さい外周寸法を有するパイプを連続的かつ迅速に製造し得るので、帯状板を円筒状に曲成した後、その両端部を別途接合する従来の場合に比べて、パイプの生産

り台である。送り台16の送り方向前端部側であって且つ送り方向と直角に位置する側面には、平板状を成すとともに前記パイプ10の長さ寸法と同様の寸法の厚さをそれぞれ有する第一下型20、第二下型22、第三下型24が厚さ方向において互いに重ね合わされた状態で、且つ円柱状の中型26が軸心方向において第三下型24の第二下型22側と反対側の面と当接する状態で図示しない固定手段により互いに一体的に固定されている。

第一下型20の第2図中上面は前記送り面18と面一とされている一方、第一下型20の素材12送り方向と直角な方向(幅方向)の両側部は送り台16の幅方向の両側部からそれぞれ所定寸法だけ内側に位置させられているとともに、第一下型20の前記両側部であって且つ図中上部には、前記上面と直角な方向に所定距離延び且つ前記幅方向において内側に向かう程幅寸法が大きくなる複数の溝28、30が前記送り方向において交互に位置するようにそれぞれ形成されている。

上記第二下型22は第一下型20と略同様の幅

を有しており、第二下型22の第2図中上面であって且つ幅方向中央部には頂部が第一下型20の上面と面一とされた凸面32が設けられているとともに、第二下型22の上面であって且つ凸面32以外の部分には第一下型20の上面より所定寸法低くされた平坦面34、36が設けられている。

上記第三下型24は、第二下型22の幅方向両端部側の所定部分がそれぞれ切除された形状を有しており、第三下型24の第2図中上面には、第二下型22の凸面32および平坦面34、36とそれぞれ面一とされた凸面38および平坦面40、42がそれぞれ設けられているとともに、第三下型24の幅方向両角部には前記平坦面40、42とそれぞれ連なり且つパイプ10の内周面と同様の曲率半径を有する曲面44、46がそれぞれ設けられている。

上記中型26は、パイプ10の内径と同様の径を有しかつパイプ10の長さ寸法の略四倍に相当する長さを有しているとともに、中型26の軸心は送り台16の幅方向中心に略位置させられてお

り且つ中型26の外周面の一部は前記第三下型24の凸面38の頂部と面一とされている。

一方、中型26の外周側であって且つ前記送り方向と直角な方向の両側に位置する部分には、一対の金型48、50が配設されており、これら金型48、50は、図示しないカム機構によって第2図中上下方向の作用力が左右方向へ変換されることにより、中型26を挟んで互いに接近離隔する方向へ作動させられるようになっている。金型48、50の互いに対向する部分にはパイプ10の外周面と同様の曲率半径を有する凹面52、54がそれぞれ形成されている。金型50の前記送り方向後端部側に位置する部分であって且つ前記凹面54の図中下端部には、その凹面54の接線方向であって且つ下方に向かって傾斜する傾斜面56(第7図参照)が設けられているとともに、金型50の前記送り方向前端部側に位置する部分には、前記凹面54がその凹面54を含む円の最下端位置まで延び出させられることにより、前記傾斜面56より金型48側へ所定距離大きく突き

出す突出部58(第8図参照)が設けられている。

以上のように構成された金型を使用して前記素材12からパイプ10を製造するに際しては、素材12を送り台16の送り面18に沿ってパイプ10の長さと同様の送り量で中型26に向かって順次送りつつ以下の加工を施すこととなる。

すなわち、まず、素材12をその幅方向両端部を除いて図示しない押え部材により押圧するとともに、第一下型20の前記溝28、30と対応する形状の複数の突条を幅方向両端部にそれぞれ有する上型(図示せず)を第一下型20に向かって打ち下ろして素材12の幅方向両端縁部をそれぞれ打ち抜く。これにより、第1図に示すように、素材12の一部のかしめ部60、62が形成された第一加工部64に加工する。ここで、第4図は、一方のかしめ部60の一部を拡大して示す図である。かしめ部60は、先端に向かう程幅寸法が大きくなる複数の楔部65と、底部に向かう程幅寸法が大きくなり且つ前記楔部65に対応する形状を有する複数の凹部67とを交互に備えて構成さ

れているとともに、各凹部67の底部には他方のかしめ部62から離隔する方向へ僅かに突き出す突起69が前記送り方向の所定長さに亘ってそれぞれ形成されている。なお、他方のかしめ部62も上記かしめ部60と同様に構成されている。

次に、その第一加工部64を第二下型22上へ送るとともにその第二下型22の上面と対応する形状の成形面を有する図示しない上型を第二下型22に向かって打ち下ろすことにより、第一加工部64の前記送り方向後端部側を送り方向と直角な幅方向(以下、単に幅方向という)において中央部を残して切断するとともに、第一加工部64の幅方向中央部を前記凸面32に対応する形状を有し且つ第2図中上方に向かって突き出す突出部66に曲成し、これにより、第1図に示すように、第一加工部64を第二加工部68に加工する。

次に、この第二加工部68を第三下型24上へ送るとともに、第5図に示すように、押え部材71により第二加工部68の幅方向中間部を押圧しつつ第三下型24の両当面44、46とそれぞれ

対応する形状の成形面を有する上型73を第三下型24に向かって下降させることにより、第二加工部68の幅方向両端部側の所定部分を前記突出部66の突出し方向と反対方向(図において下方)へそれぞれ曲成し、これにより、第二加工部68を、互いに対向し且つパイプ10の外周面と同様の曲率半径を有する一対の円弧状部70、72が形成された第三加工部74に加工する。円弧状部72と突出部66との間の距離は、第5図に示すように、円弧状部70と突出部66との間の距離に比べて小さくされているとともに、円弧状部72の下端部には、第1図および第5図において下方に向かって所定距離延びる直線部76が形成されている。

次いで、この第三加工部74を中型26の基部側に位置する第一中型部26a上へ送るとともに、第6図に示すように、押え部材77により前記突出部66を押圧しつつ、第一中型部26aの外周面と対応する形状の成形面を有する上型79を第一中型部26aに向かって下降させることにより、

3により第五加工部80の第1図中上部を押圧しつつ、前記金型48、50を再び中型26に向かってそれぞれ押し付けることにより、前記突出部58の凹面54により前記直線部76を第五加工部80内周側へ曲成して両かしめ部60、62を互いに嵌合させ、これにより、第五加工部80を第六加工部82に加工する。このとき、かしめ部60、62の一方の各凹部67の突起69とかしめ部60、62の他方の各楔部65の先端部とが互いに第五加工部80の径方向においてかしめられるとともに、それに伴って、かしめ部60、62の互いに嵌合する各楔部65が第五加工部80の周方向において互いに離隔する方向へ微視的に僅かに相対移動させられることにより、各楔部65の楔作用により第六加工部82の両かしめ部60、62は比較的強固に接合されることとなる。なお、上記金型50は、好適には、金型48より僅かに遅れて第五加工部80に押し付けられることとなる。

次に、第六加工部82を第四中型26d上へ送

第三加工部74を略リング状であって且つかしめ部60、62が互いに重ね合わされた第四加工部78に加工する。したがって、この第四加工部78が本実施例の中間品に相当する。なお、上記押え部材71および77は、通常、互いに一体的に設けられることとなる。

続いて、この第四加工部78を第二中型部26b上へ送るとともに、第7図に示すように、押え部材81により第四加工部78の第1図中上部を押圧しつつ、前記金型48、50を中型26に向かってそれぞれ押し付けることにより、金型48、50の前記送り方向後端部側にそれぞれ位置する部分によって第四加工部78の外周形状を矯正し、これにより、第四加工部78を第五加工部80に加工する。なお、第五加工部80において前記直線部76は前記傾斜面56の存在により曲げ残されるため、両かしめ部60、62がかしめられることはない。

次に、第五加工部80を第三中型部26c上へ送るとともに、第8図に示すように、押え部材8

とともに、第8図に示す押え部材83と略同様の押え部材により第六加工部82の第1図中上部を押圧しつつ、前記金型48、50を再度上述の場合と同様にして中型26に向かって押し付けることにより、かしめ部60、62の送り方向後端部側に位置するかしめ残された部分をかしめる。これにより、第六加工部82を前記接合部14を有する第七加工部84に加工する。なお、上記押え部材は、通常、前記押え部材81および83と共に一体的に設けられることとなる。

次いで、第七加工部84を中型26の先端部から外れる位置まで送り出すとともに、図示しないカッタを打ち下ろして前記切り残された中央部を切断する。これにより、第七加工部84が切り離されて前記パイプ10を得る。本実施例においては、第七加工部84がクレーム上のかしめ部がかしめられた中間品に相当する。

このようにして製造されたパイプ10は、必要に応じて、たとえば第9図に示すような装置を用いてその周形状が更に矯正されるとともに接合部

14の接合強度の向上が図られる。図において、プレスベッド84上には円柱状の下ダイス86が一体的に固定されているとともに、この下ダイス86の外周側には円筒部88を有する下パンチ90がロックアウトピン92により図中上方への突出し可能に嵌合されている。一方、プレスラム94の下端部には円筒状の上ダイス98が一体的に固定されている。この上ダイス98の内部には前記下パンチ90の円筒部88と同様の円筒部100を有する上パンチ102が摺動可能に嵌合されており、この上パンチ102はプレスラム94内に摺動可能に設けられたホルダ104の下端部に固定されている。

かかる装置においては、パイプ10を下ダイス86に嵌め入れた後、プレスラム94をプレスベッド84に向かって駆動することにより、両ダイス86、98によってパイプ10の同形状が矯正されるとともに、両パンチ90、102の円筒部88、100によってパイプ10にすえ込み加工が施されることにより、パイプ10が軸心と平行

な方向において塑性変形させられて接合部14の接合強度が向上させられる。第9図はこのときの状態を示している。パイプ10のすえ込み量は、たとえばそのパイプ10の長さの2~5%程度に設定される。そして、プレスラム94をプレスベッド84から離隔する方向へ駆動し且つ上パンチ102をホルダ104によりプレスベッド84に向かって所定距離突き出すとともに、下パンチ90をロックアウトピン92により所定距離突き出すことにより、パイプ10が両ダイス86、98から払い出される。

このように、本実施例によれば、板状の素材12を単に所定の送り量で順送するだけで、素材12に順次加工が施されて素材12の送り量と同一の長さを有し且つ素材12の幅寸法より僅かに小さい外周寸法を有するパイプ10が連続的かつ迅速に製造される。この結果、帯状板をリング状に曲成した後、その両端部を別途接合する従来の場合に比べて、パイプの生産性が大幅に向上する。しかも、前記かしめ部60、62を打ち抜く際に

僅かなスクラップが発生するに過ぎないため、充分な材料歩留りを維持しつつ上記効果が得られる。ちなみに、厚さ4mm、内径135mm、長さ32.5mmのパイプを製造する場合において、そのパイプを絞り加工および底部打抜き加工等により製造する場合と本実施例方法により製造する場合とについて材料歩留りの比較試験を行ったところ、前者が39.8%であったのに対し、後者においては前者の2倍以上である97.2%という著しい効果が得られた。

また、本実施例によれば、上記各加工部は一部において互いに繋がっており、素材12を送るだけで各加工部が次の工程まで自動的に送り出されるので、各加工部を次工程へ送るための搬送装置が不要となるとともに各加工部の次工程における位置決めを容易に為し得る利点がある。

また、本実施例によれば、第一下型20、第二下型22、第三下型24、および中型26が互いに密着した状態で送り台16の側面に一体的に固定されているので、パイプの製造装置のスペース

が一層低減される利点がある。

なお、前述の実施例において、かしめ部60、62を打ち抜く打抜き工程と第一加工部64を幅方向において中央部を残して切断する切断工程とは別工程で行われているが、略同時に行うことも可能である。

また、前述の実施例において、第五加工部80は必ずしも必要でなく、第五加工部80、すなわち第四加工部78の外周形状を矯正するための工程を削除することも可能である。

また、前述の実施例においては、第六加工部82および第七加工部84においてかしめ部60、62のかしめが完了するように構成されているが、第六加工部82において充分にかしめが施される場合には第七加工部84におけるかしめ工程を削除しても良い。

また、前述の実施例において、かしめ部60、62の突起69は必ずしも必要なものではなく、かしめ部60、62の各凹部65と凹部67とを所定の圧入状態で嵌合するようにした場合等にお

いては削除しても良い。

また、前述の実施例において、かしめ部60、62は楔部65およびそれに対応する形状の凹部67をそれぞれ有して構成されているが、必ずしもその必要はなく、互いに嵌合されたとき或いはすえ込み加工が施されたとき、周方向における外れが必要かつ十分に阻止された状態で接合されるならば、他の形状であっても良い。

また、前述の実施例においては、第2図中左右方向にそれぞれ作動する金型48、50によって加工部82、84の径方向においてかしめ部60、62をかしめるように構成されているが、必ずしもその必要はなく、第2図中下方から中型26に向かって所定の金型を押し付けることにより前記径方向にかしめるようにしても良い。

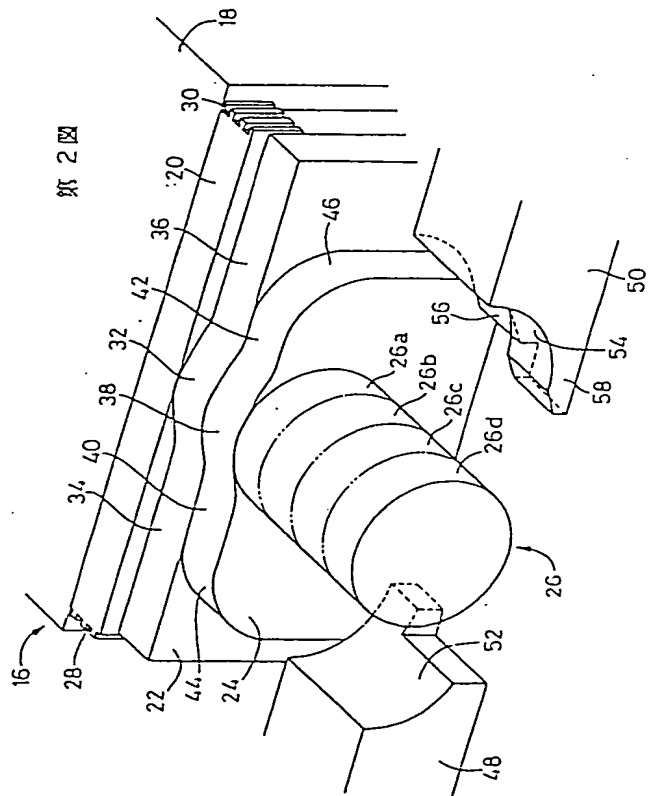
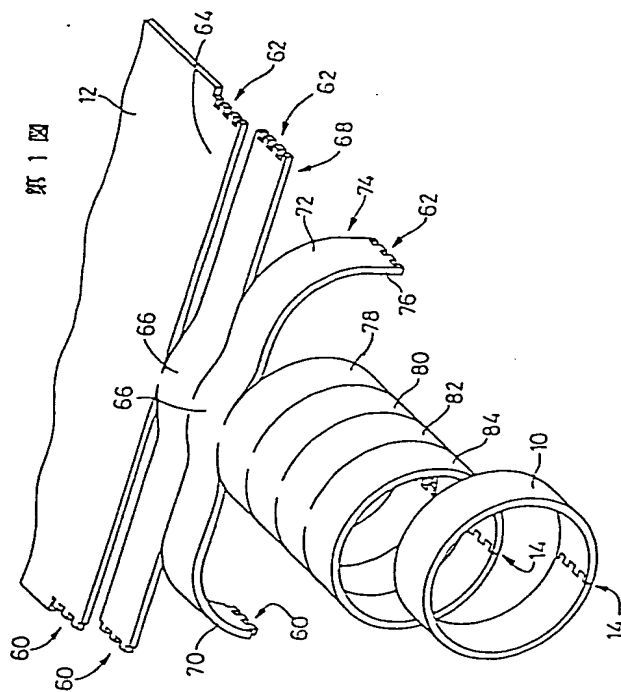
その他、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲において種々変更が加えられ得るものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

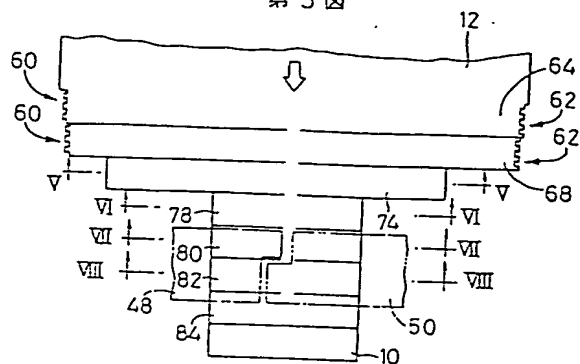
第1図は本発明の製造方法により素材が順次加工されてパイプが製造される過程を金型を除きし

て示す斜視図である。第2図は第1図のパイプを製造するために用いられる金型の要部を示す斜視図である。第3図は第1図の平面図である。第4図は第1図および第3図のかしめ部の一部拡大図である。第5図および第6図は第3図におけるV—V視断面およびVI—VI視断面にそれぞれ相当する図であって、曲成工程を説明するための図である。第7図は第3図におけるVII—VII視断面に相当する図であって、要部を示す図である。第8図は第3図におけるVIII—VIII視断面に相当する図であって、かしめ工程を説明するための図である。第9図は第1図のパイプの周形状を矯正し且つそのパイプにすえ込み加工を施すための装置を示す図であって、要部を示す正面図である。

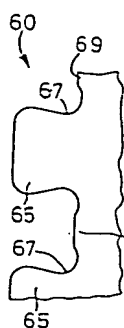
- |               |         |
|---------------|---------|
| 10 : パイプ      | 12 : 素材 |
| 60, 62 : かしめ部 |         |
| 78 : 第四加工部    |         |
| 84 : 第七加工部    |         |



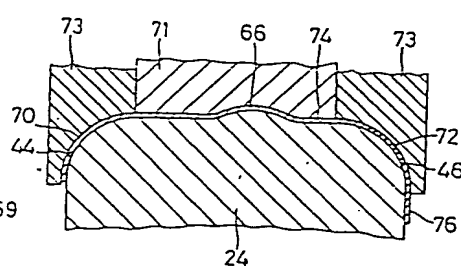
第 3 図



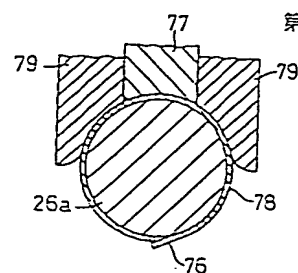
第 4 図



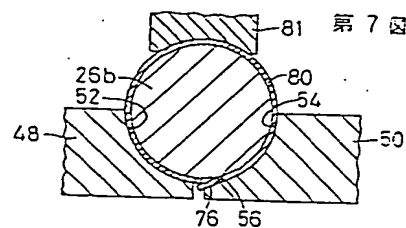
第 5 図



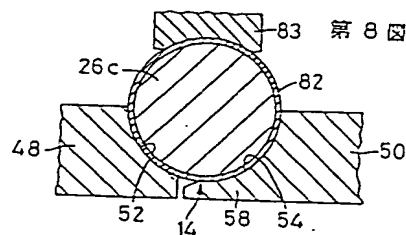
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

